

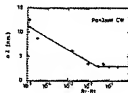
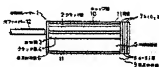
SEMICONDUCTOR LASER

Publication number: JP2174288
Publication date: 1990-07-05
Inventor: KONO KENJI; SHIMA KATSUTO
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- International: H01S5/00; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/18
- European:
Application number: JP19880330456 19881227
Priority number(s): JP19880330456 19881227

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2174288

PURPOSE: To prevent development of modal noises due to mechanical vibration, deviation of an optical axis, etc., by providing dielectric films at both ends of a semiconductor layer which reflect light, the film having reflectances such that the product of reflectances is lower than a specified value. **CONSTITUTION:** A reflectance Rf of a film 8 of a low reflectance is 10c-3s and a reflectance Rr of a film of high reflectance is 0.8; therefore, a product of Rf and Rr is made to be a value smaller than 1m10c-2s. If the product Ff.Rr of reflectance is made a value smaller than 1m10c-2s and a semiconductor layer 1 is made to oscillate, the number of modes of a laser beam output to an optical fiber 12 through the film of low reflectance at one end thereof increases and coherence between modes inside the optical fiber 12 weakens. Thereby, spacial variations of light intensity becomes difficult. According to this constitution, it is possible to reduce mechanical vibrations produced at the optical fiber 12 and modal noises due to deviation, etc., of an optical axis developed at a connecting section of a connector, etc.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

1 family member for: JP2174288

Derived from 1 application

[Back to JP2174:](#)

1 SEMICONDUCTOR LASER

Inventor: KONO KENJI; SHIMA KATSUTO

Applicant: FUJITSU LTD

EC:

IPC: H01S5/00; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/18

Publication info: JP2174288 A - 1990-07-05

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-174288

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月5日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ

⑯ 特 願 昭63-330456

⑰ 出 願 昭63(1988)12月27日

⑱ 発 明 者 河 野 憲 司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 島 克 人 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁護士 岡本 啓三

明 細 書

1. 発明の名称

半導体レーザ

2. 特許請求の範囲

半導体層の両端で光が反射されて発光が行われるファブリペロー型半導体レーザにおいて、

光を反射する前記半導体層の両端に誘電体膜を設け、前記半導体層両端の光の反射率の積を 1×10^{-4} 以下にせしめることを特徴とする半導体レーザ。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

ファブリペロー型半導体レーザレーザに関し、機械的振動、光軸のズレ等によるモード跳振の発生を防止することを目的とし、

半導体層の両端で光が反射されて発光が行われるファブリペロー型半導体レーザにおいて、光を反射する前記半導体層の両端に誘電体膜を設け、前記半導体層両端の光の反射率の積を 1×10^{-4} 以下にせしめることを含む構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体レーザに関し、より詳しくは、ファブリペロー型半導体レーザを使用する半導体レーザに関する。

(従来の技術)

ファブリペロー型の半導体レーザは、結晶の端面を光共振器の反射面としてそのまま使用しているために、反射率が高く共振長の選択性は良好であり、低容量の光共振器の分野において広く使用される。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、ファブリペロー型の半導体レーザは、発振スペクトルの半値幅が2〜3nm以下と狭いため、この半導体レーザから出た光は、光伝送路を構成する光ファイバ内で光干渉性が高くなり、空間的に光強度が変動し易くなる。

このために、光ファイバに機械的な振動が加わったり、コネクタ等の接続部に光軸のズレが生

じた場合等に、光強度が時間的にゆらいでモデル雑音が発生し、光強度に揺らが生じ易くなるという問題がある。

本発明は、このような問題に臨みてなされたものであって、機械的揺動、光軸のズレ等によるモデル雑音の発生を防止できる半導体レーザを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記した課題は、半導体層の両端で光が反射されて発振が行われるファブリカペロー型半導体レーザにおいて、光を反射する前記半導体層の両端に誘電体膜を設け、前記半導体層両端の光の反射率の値を 1×10^{-2} 以下にせしめることを特徴とする半導体レーザにより解決する。

(作用)

本発明において、半導体レーザの電極に電流を流すと、その活性層内で閉じ込められた光が半導体レーザ両端の反射面を往復して増幅される。

ことになる。

(実施例)

以下に、本発明の形態を断面に基づいて説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す光半導体素子の断面図であって、図中符号1は、クラッド層2、活性層3、クラッド層4を半導体基板5の上に順に積層して構成されたファブリカペロー型半導体レーザで、その端面の一方には、窒化シリコン(SiN)よりなる高反射率層6が 1700 \AA 程度の厚さに形成され、他方には、同層2200 \text{ \AA}の二酸化シリコン(SiO₂)層7と数層300 \text{ \AA}のアモルファス・シリコン(a-Si)層8とを交互に2層ずつ積層してなる高反射率層9が形成されている。

この場合、高反射率層6の反射率R₁は 10^{-2} であり、また、高反射率層9の反射率R₂は0.8となり、従ってR₁とR₂の値が 1×10^{-2} よりも小さな値となるように構成されている。

この状態において、半導体レーザの両端に設けた2つの誘電膜の反射率の値を 1×10^{-2} よりも小さな値にしているため、半導体レーザにおけるファブリカペロー共振器の選択性が低下して発振するモード数が増加し、第2図に示す光スペクトルの半値幅Δλが広がることになる。

第3図は、半導体レーザの出力P₀を3mW(CW)とした場合の発振スペクトルの半値幅Δλと反射率の値との関係を実験的に求めた特性図で、反射率の値を 2×10^{-2} 程度の値よりも小さくするにしがたい、発振スペクトルの半値幅が増加することが明らかにされた。

したがって、2つの誘電膜の反射率を 1×10^{-2} よりも小さな値にして半導体レーザを発振させると、光ファイバへ出力したレーザ光は、モード数が増加しているために光ファイバ内におけるモード間の干渉性が弱まり、空間的に光強度が変動し易くなる。

このために、光ファイバに送る機械的な振動や、光軸のズレ等によるモデル雑音が低下す

なお、図中符号10は半導体レーザ1のキャップ層、11は、半導体レーザ1の上下面に形成した1対の電極、12は、半導体レーザ1の出力端に接続される光ファイバを示している。

上記した実施例において、InGaPにより活性層3を、InPによりクラッド層2、4を形成した長波長の半導体レーザを用い、その電極11に電流を流すと、活性層3およびクラッド層2、4内で閉じ込められた光が半導体レーザ1両端の反射面を往復して増幅される。

この状態において、低反射率層6の反射率R₁と高反射率層9の反射率R₂との積R₁・R₂を 1×10^{-2} よりも小さな値にしているため、半導体レーザのファブリカペロー共振器の選択性が低下して発振するモード数が増加し、第2図に示す光スペクトルの半値幅Δλが広がることになる。

第3図は、半導体レーザ1の出力P₀を3mW(CW)とした場合の発振スペクトルの半値幅Δλと反射率の積R₁・R₂との関係を実験的に求めた特性図で、R₁・R₂を 2×10^{-2} 程度の値より

も小さくするにしたい。発振スペクトルの半値幅が増加することが明らかになった。

従って、反射率の低い $R_1 \sim R_2$ を 1×10^{-3} よりも小さな値にして半導体レーザ1を励起させると、その一端の低反射率面5を透過して光ファイバー12に出力したレーザ光は、モード数が増加しているために光ファイバー12内におけるモード間の干渉性が崩れ、空間的に光強度が変動し続ける。

このために、光ファイバー12に生じる機械的な屈折や、図示しないコネクタ等の接続部に発生する光軸のズレ等によるモード数を低下させることが可能になる。

なお、上記した実施例では低反射率面5をSiにより形成し、高反射率面9をSiO₂・a-Siにより形成したが、その他の絶縁膜を使用することもできる。

また、上記した高反射率面9を4層構造にしたが、厚さはこれに限られるものではない。

- 5…半導体基板、
- 6…低反射率面、
- 7…SiO₂層、
- 8…a-Si層、
- 9…高反射率面。

代理人弁護士 岡 本 啓 三

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、ファブリペロー型半導体レーザの両端面に絶縁体を付けるとともに、その絶縁膜の反射率を 1×10^{-3} 以下としたので、発振スペクトルの半値幅が広がってモード雑音を低下することができ、光通信の伝送特性を向上することができ、

4. 図面の簡単な説明

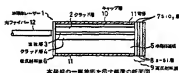
第1図は、本発明の一実施例を示す装置の断面図、

第2図は、半導体レーザの光スペクトルを示す波長図、

第3図は、本発明の一実施例装置を用いて測定した反射率の値と半値幅との関係を示す特性図である。

(符号の説明)

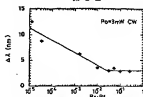
- 1…半導体レーザ、
- 2…クラッド層、
- 3…活性層、
- 4…クラッド層、



第1図



半導体レーザの光スペクトルを示す波長図
第2図



本発明の一実施例装置を用いて測定した反射率の値と半値幅との関係を示す特性図
第3図